

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-068375
(43)Date of publication of application : 19.03.1993

(51)Int.Cl. H02M 5/45
F24F 11/02
H02M 7/06
H02M 7/48

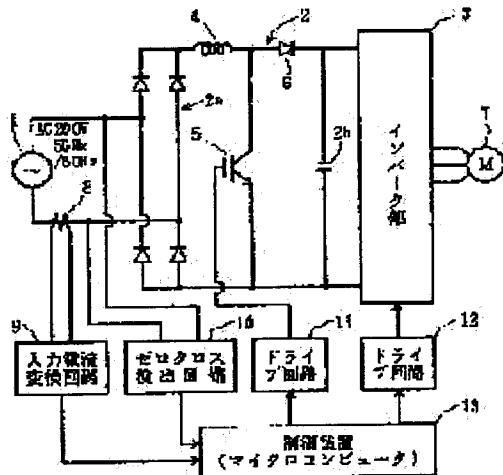
(21)Application number : 03-229885 (71)Applicant : FUJITSU GENERAL LTD
(22)Date of filing : 10.09.1991 (72)Inventor : OGAWA YOSHIAKI

(54) CONTROL METHOD FOR AIR-CONDITIONER

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve input power factor of an air-conditioner, to suppress higher harmonics, and to eliminate abnormal increase of output voltage from an AC/DC converting circuit under light load.

CONSTITUTION: An AC/DC converting circuit 2 for converting an AC power supply into DC power is provided, at least, with a reactor 4 and a switching element 5 constituting a closed circuit together with the power supply wherein the switching element 5 is controlled so that the input current and input voltage will be substantially sinusoidal and in-phase. Under light load (when the input current is low), switching control is stopped when the waveform of input current passes through a zero-cross point and approaches the peak thereof and the switching control is resumed when the waveform of input current reaches the peak. Existing zero-cross detecting circuit 10 and input current sensor 8 of air-conditioner are utilized, respectively, for detecting the zero-cross point and the AC input current, necessary for the control, and the internal timer of a control microcomputer 13 is also utilized in the control.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.05.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.01.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-68375

(43)公開日 平成5年(1993)3月19日

(51)Int.Cl.⁶
H 02 M 5/45
F 24 F 11/02
H 02 M 7/06
7/48

識別記号 庁内整理番号
Z 9181-5H
102 W 7914-3L
A 9180-5H
Z 9181-5H

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平3-229885

(22)出願日 平成3年(1991)9月10日

(71)出願人 000006611

株式会社富士通ゼネラル

神奈川県川崎市高津区末長1116番地

(72)発明者 小川 善朗

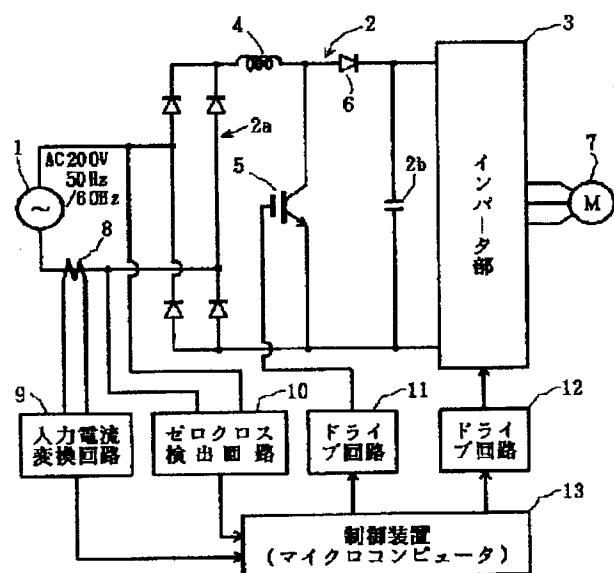
川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士
通ゼネラル内

(54)【発明の名称】 空気調和機の制御方法

(57)【要約】

【目的】 空気調和機の入力効率を改善し、高調波の低減を図ると共に、軽負荷時に発生する交流／直流変換回路の出力電圧の異常上昇を無くす。

【構成】 交流電源を直流に変換する交流／直流変換回路2に電源と閉回路を構成する少なくともリアクタ4及びスイッチング素子5を設け、そのスイッチング素子5を、入力電流が入力電圧とほぼ同位相の略正弦波になるようにスイッチング制御する。また、軽負荷時（入力電流小の時）には入力電流波形がゼロクロス点を通過してピーク付近に差し掛かるとスイッチング制御を停止し、入力電流波形がピークを超えたたらスイッチング制御を再開する。この制御に必要なゼロクロス点の検出、交流入力電流の検出、タイマー等は何れも空気調和機の既存のゼロクロス検出回路10、入力電流センサ8、制御用マイクロコンピュータ13の内部タイマーを利用する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 交流電源を交流／直流変換手段により直流に変換し、圧縮機をインバータ制御するためのインバータ部に供給するようにしてなる空気調和機において、上記交流／直流変換手段に、上記交流電源と閉回路を構成する少なくともリアクタおよびスイッチング素子を設け、入力電流が入力電圧とほぼ同位相の略正弦波になるよう、上記スイッチング素子をスイッチング制御すると共に、軽負荷時にはスイッチング制御を間欠的に行うようにしてなることを特徴とする空気調和機の制御方法。

【請求項2】 入力電流を検出して、この入力電流によって軽負荷を判断すると共に、この入力電流の検出は空気調和機既存の過電流保護手段の入力電流検出手段を共用するようにしてなる請求項1記載の空気調和機の制御方法。

【請求項3】 上記間欠的なスイッチング制御は、入力電流が所定値以下のとき、交流の半周期中の入力電圧波形のピーク付近でスイッチング制御を所定時間停止せんようにしてなる請求項1記載の空気調和機の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は空気調和機の電源回路の制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 空気調和機においては、交流電源を直流に変換し、この直流をインバータ部に供給するとともに、マイクロコンピュータにて圧縮機をインバータ制御するためのPWM波形を生成し、このPWM波形に応じて上記インバータ部を制御するようになっている。ところで、交流電源を直流に変換する電源回路は一般的にコンデンサ入力形になっているが、このような電源回路は入力電流が歪波となるため入力力率が悪く、また、高調波電流を発生する。そこで、この入力力率を改善し、高調波を低減するために、例えば図3に示すように交流／直流変換回路21、つまり交流電源22とインバータ部23の間には電源と閉回路を構成するリアクタ24およびスイッチング素子25による入力電流制御回路が設けられており、そのスイッチング素子25を高速でオン、オフ制御し、入力電流波形が略正弦波となるようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述の制御方法で制御される電源回路の場合、負荷が適当であれば図4の(A)に示されるように、出力電圧も適当な値になるが、同図(B)に示されるように軽負荷となり、入力電流が低下すると出力電圧が異常に上昇する欠点がある。そのため、従来は図3の回路に示されるような過電圧検出回路26を設け、過電圧が検出されるとその保護機能を作動させるようにしていたが、これだけではインバータ部への直流電圧の安定化を図るには不十分

で、また、出力直流電圧から作られる他の制御回路用の電源の安定化も図れず、使用する部品の定格も下げられないという問題があった。したがって、本発明においてはこれらの課題を解決し、低コストにより、入力力率を改善し、高調波を低減すると共に、軽負荷時の出力電圧の異常上昇を抑えることができる空気調和機の制御方法を提供することを目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、交流電源を交流／直流変換手段により直流に変換し、圧縮機をインバータ制御するためのインバータ部に供給するようにしてなる空気調和機において、上記交流／直流変換手段に、上記交流電源と閉回路を構成する少なくともリアクタおよびスイッチング素子を設け、入力電流が入力電圧とほぼ同位相の略正弦波になるよう、上記スイッチング素子をスイッチング制御すると共に、軽負荷時にはスイッチング制御を間欠的に行うようにした。

【0005】

【作用】 上記の制御方法では、交流／直流変換手段に設けたスイッチング素子を、入力電流と入力電圧とがほぼ同位相の略正弦波になるように、スイッチング制御するので入力力率は改善され、高調波電流は減少する。また、入力電流が小さくなると、つまり、負荷が小さくなつたときにはスイッチング制御が間欠的に行われる所以スイッチング素子に流れる電流が少なくなる。したがつて、負荷の変動に対して、交流／直流変換手段の出力電圧の安定化を図ることができる。しかも、上記の制御を行うのに必要な交流入力電流の検出やゼロクロス点の検出は空気調和機既存の過電流保護手段の入力電流センサや、入力周波数の判別や割込み処理のための入力交流のゼロクロス検出手段を共用することができる。

【0006】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図1～図2に基づいて説明する。空気調和機には、図1に示されるように、交流電源1を直流に変換する交流／直流変換回路2と、この交流／直流変換回路2からの直流が供給されるインバータ部3と、入力力率を改善し、高調波を低減するために、交流／直流変換回路2に設けた電源と閉回路を構成するリアクタ(チョークコイル)4およびスイッチング素子(IGBT)5とからなる入力電流制御回路と、逆阻止ダイオード6と、上記インバータ部3で駆動される圧縮機用モータ7と、入力電流を検出する入力電流センサ(CT)8と、この検出入力電流を得る入力電流変換回路9と、その交流のゼロクロスを検出するゼロクロス検出回路10と、上記入力電流制御回路を構成するスイッチング素子5を駆動するドライブ回路11と、上記インバータ部3を駆動するドライブ回路12と、上記検出入力電流が所定値以下の時にはスイッチング素子5のドライブ回路11に出力するドライブパルスを交流半周期のピー

ク付近だけLOWレベルにして、上記スイッチング素子5のスイッチング制御をその部分だけ停止させる制御装置（マイクロコンピュータ）13とが備えられている。

【0007】なお、上記交流／直流変換回路2には、上記リアクタ4およびスイッチング素子5の他に、交流を直流に整流する整流回路2aおよびこの直流を平滑するコンデンサ2bが備えられている。また、制御装置13は圧縮機用モータ7の所望の回転数に応じたPWM波形を生成し、このPWM波形により圧縮機用モータ7をインバータ制御し、上記入力電流センサ8による検出入力電流に基づいて過電流保護機能を作動し、例えば過電流になったときには圧縮機用モータ7の回転数を低下するように、インバータ部3を制御するようになっている。

【0008】空気調和機には、このように入力電流を検出する入力電流センサ8や、入力周波数の判別と割込み処理のために入力交流のゼロクロス点を検出するゼロクロス検出回路10が有り、また、制御装置13のマイクロコンピュータにはタイマーが内蔵されているので、本発明ではこれらを利用し、図2の下部に示されるようなスイッチングパターンに基づいてスイッチング素子5をオン、オフ制御するようにしている。このようなスイッチングパターンは予め入力電流センサ8による検出入力電流の大きさに応じて決定され、ゼロクロス検出回路10によって入力交流のゼロクロス点が検出されると、検出入力電流に応じたスイッチングパターンがセットされる。

【0009】図2の（A）および（B）はそれぞれ本発明の制御方法によってスイッチング素子5がスイッチング制御された時の出力電圧、入力電圧、入力電流、ドライブパルスの各波形を表しており、（A）側は入力電流センサ8で検出された入力電流が予め設定されている値以上の場合の一例、（B）側は入力電流センサ8で検出された入力電流が予め設定されている値以下の場合の一例である。図から理解できるように入力電流値が所定値以上の場合は図2（A）の下部に示されるようなスイッチングパターンに基づいてドライブ回路11を制御し、このドライブ回路11がスイッチング素子5をオン、オフ制御するようになっているが、入力電流値が所定値以下の場合は図2（B）の下部に示されるように、入力電流の波形がピーク付近に差し掛かるとスイッチング制御を停止し、入力電流の波形がピークを超えて中腹に差し掛かる

とスイッチング制御を再開させるようになっており、この制御は入力交流の半周期毎に実行されるようになっている。このようなスイッチング制御を行うことによって出力電圧は破線の位置から実線の位置まで低下させることができるので、軽負荷時の出力電圧の異常上昇を無くすことができるわけである。

【0010】

【発明の効果】以上説明したような空気調和機の制御方法であるならば、軽負荷時の出力電圧の異常上昇が抑制され、安定した出力電圧が得られるので過電圧検出回路を設ける必要性はなく、また、使用する部品の定格も下げられ、さらに、出力電流電圧から作られる空気調和機の他の制御回路用の電源の安定化が図れ、インバータ部への直流電圧も安定する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す空気調和機の要部回路ブロック図である。

【図2】本発明の制御方法でスイッチング制御したときの概略波形図である。

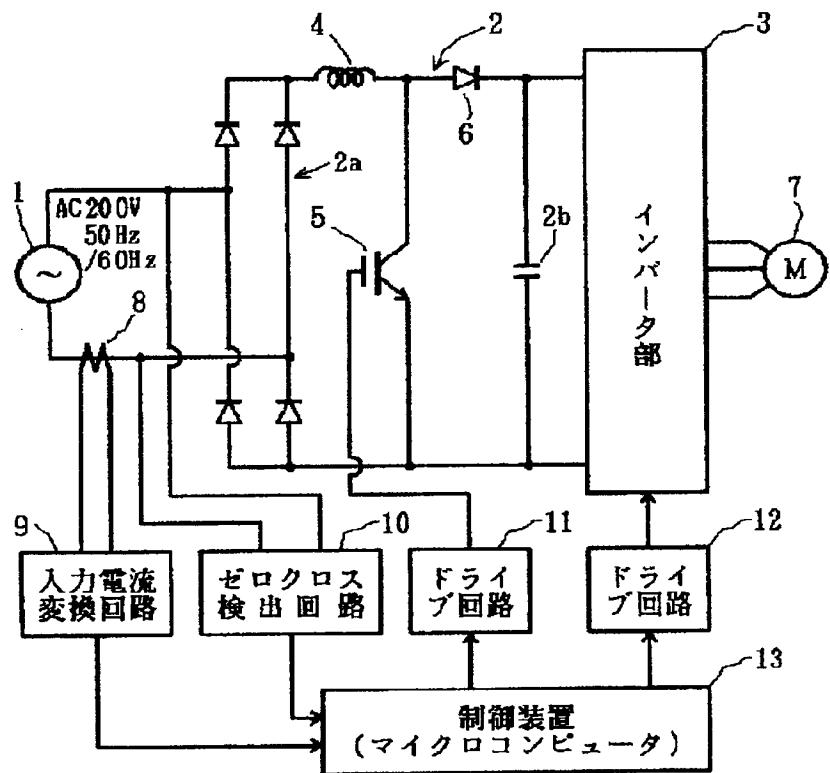
【図3】従来例を示す空気調和機の要部回路ブロック図である。

【図4】従来の制御方法でスイッチング制御したときの概略波形図である。

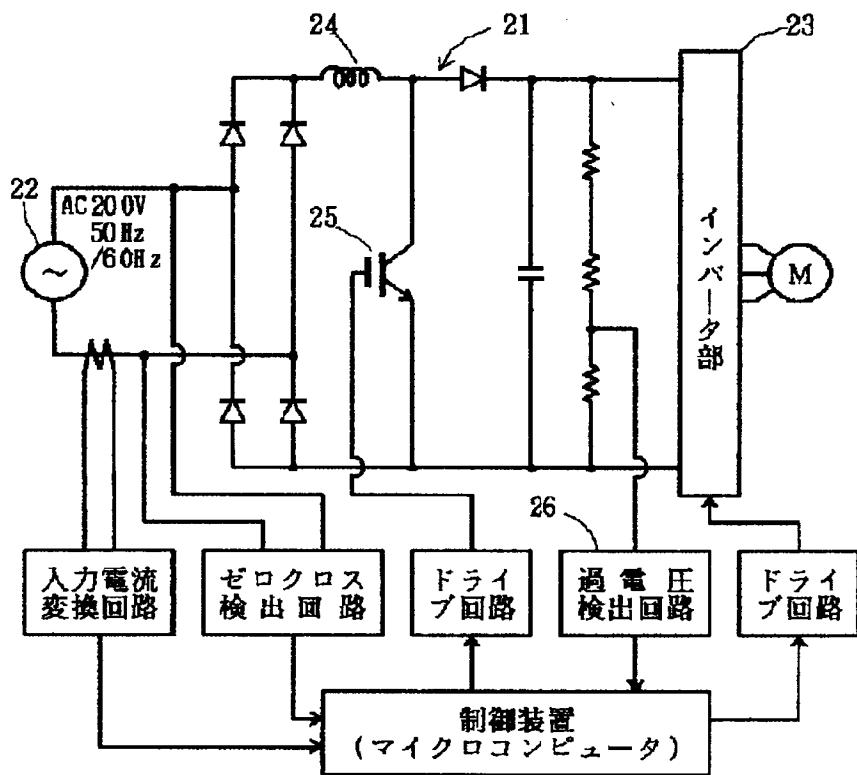
【符号の説明】

- 1 交流電源
- 2 交流／直流変換回路
- 2a 整流回路
- 2b コンデンサ
- 3 インバータ部
- 4 リアクタ（チョークコイル）
- 5 スイッチング素子（IGBT）
- 6 逆阻止ダイオード
- 7 圧縮機用モータ
- 8 入力電流センサ（CT）
- 9 入力電流変換回路
- 10 ゼロクロス検出回路
- 11 ドライブ回路
- 12 ドライブ回路
- 13 制御装置（マイクロコンピュータ）

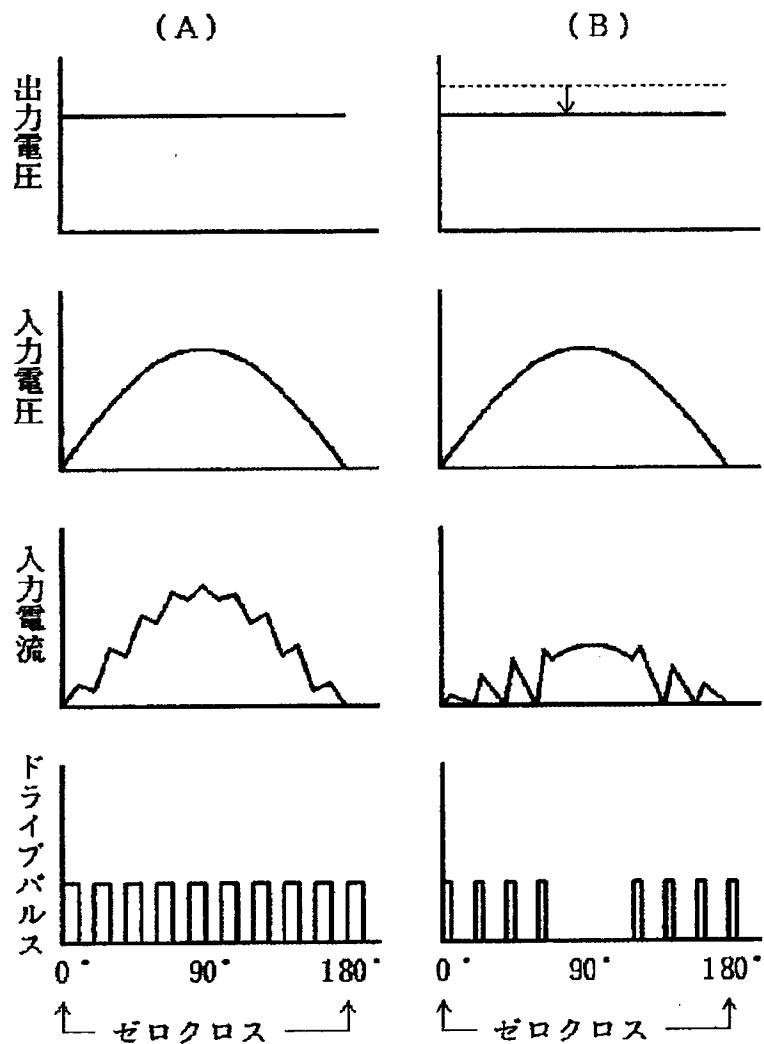
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

